

Farklı toprak işleme yöntemleriyle hazırlanan kurak alanlarda kabıyla birlikte dikilen fidanlarda yaşama yüzdesi ve büyüme

Surviving and growing of seedlings planted with their tubes in arid areas prepared with different soil cultivation methods

Süleyman GÜLCÜ, İsmail ÇELİK
Üniversitesi, Fakültesi, Bölümü, Türkiye

Eser Bilgisi

Araştırma makalesi

DOI:10.17474/acuofd.84081

Sorumlu yazar: Süleyman GÜLCÜ

e-mail: suleymangulcu@sdu.edu.tr

Geliş tarihi: 17.02.2016

Düzeltilme tarihi: 07.05.2016

Kabul tarihi: 08.05.2016

Anahtar Kelimeler:

Kurak alan
toprak işleme
yaşama yüzdesi
Karaçam
Toros Sediri
Boz Ardıç

Keywords:

Arid area
land preparation
survival rate,
Pinus nigra ssp. pallasiana
Cedrus libani
Juniperus excelsa

Özet

Bu çalışmada, kurak alan ağaçlandırmalarında, değişik toprak işleme yöntemleriyle arazi hazırlığı yapılan alanlarda tüpüyle birlikte dikilen Karaçam [*Pinus nigra* Arnold. ssp. *pallasiana* (Lamb. Holmboe.)], Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich) ve Boz Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) fidanlarının yaşama yüzdeleri ve büyümeleri incelenmiştir. Bu amaçla Karaman ağaçlandırma sahası deneme alanı olarak seçilmiştir. Deneme alanında arazi hazırlığı farklı ekipmanlarla yapılarak 12 değişik işlem uygulanmıştır. İşlemlerin uygulandığı parsellerde denemeye alınan türlere ait tüplü fidanlar tüpleri çıkarılmadan yalnız bir santimetrelilik alt kısımları kesilerek dikilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak 3 yinelemeli ve her yinelemede 20 fidan olacak şekilde kurulmuştur. Dikimden sonraki ikinci vejetasyon dönemi sonunda yaşama yüzdesi, fidan boyu, son yıla ait sürgün boyu ve dip çap ölçümleri yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda, tüpleriyle birlikte dikilen fidanlarda ikinci vejetasyon dönemi sonunda en düşük yaşama yüzdesi Karaçamda (%38.89), en yüksek ise Boz Ardıçta (%88.89) elde edilmiştir. Uygulanan toprak işleme yöntemleri göz önüne alındığında, fidan gelişimi ve tutma başarısı bakımından üst toprak işleminin yapıldığı, diskaro ile gradoni işlemlerini birleştiren yöntemlerin her 3 tür için de daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca diğerlerine göre daha iyi performans gösteren 2'li ripper+gradoni teras ve 3'lü ripper+gradoni teras işlemleri ekonomik ve uygulama kolaylığı nedeniyle önerilebilir.

Abstract

In this study, surviving percent and growing of seedlings planted with their tubes of Black pine [*Pinus nigra* Arnold. ssp. *pallasiana* (Lamb. Holmboe.)], Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich), Crimean juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.) were evaluated in the areas prepared with different soil cultivation methods for afforestation studies in arid areas. For this aim, afforestation area in Karaman district was selected. In the experiment, 12 treatments for land preparation by using different equipments were applied. In parcels applied these treatments, seedlings of the species were planted as tubed only cutting their 1 cm partial of bottom. The experiment was established in completely randomized plot design with three replications, 20 seedlings for each one. At the end of the second vegetation period survival rate, seedling height, growth of the terminal shoot in the last year and bottom diameter of the seedlings were measured. According to results of data analysing, minimum survival rate was 38.89% (Black pine), maximum was 88.89% (Crimean juniper). The treatments made top soil tillage combined disc harrows and gradoni terrace applications more successful than the other treatments for all seedling characteristics and surviving percentages. In addition the treatments, double ripper + gradoni terrace and triple ripper + gradoni terrace, which had better performance can suggest for soil preparation in arid area. Because these treatments are more practicable and cheap than the others.

GİRİŞ

Kuraklık, bitkilerin büyüme ve gelişmesini doğrudan etkileyen faktörlerden en önemlisi olup, geniş bölgeleri içerisine alan yağış noksanlığı olarak ifade edilmektedir. Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde orman ağaçlarının gelişimi ile yağış miktarı ve toprak nemi arasındaki ilişkiler diğer yetişme ortamı ilişkilerine nazaran daha fazla önem kazanmaktadır (Özkan 2001). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO), yıllık yağışı 300 mm ve

altında olan yerleri kurak, yıllık yağışı 300-600 mm arasında olan yerleri ise yarı kurak olarak kabul etmektedir (FAO 1963; Ürgenç 1998). Bu sınıflandırmaya göre Türkiye'de 51 milyon hektar alan, ülke alanının yaklaşık %65'i, kurak ve yarı kurak bölgeler olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2013). Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesinde, kuraklık ve çölleşmenin dünyadaki 4 milyar hektardan fazla alanı ve 110 ülkede yaşayan 1.2 milyar insanın yaşamını doğrudan tehdit ettiği ifade edilmektedir (Anonim 2005). Buna göre

dünyanın toplam topraklarının yaklaşık üçte biri kurak alan olarak belirlenmiştir (FAO 1989). Ülkemizin yağış haritası incelendiğinde, yaklaşık %40'ında kuraklık söz konusudur ve bu alanlarda yeterli düzeyde önlem alınmazsa çölleşmenin olması kaçınılmazdır (Ürgenç 1998).

Ağaçlandırma çalışmalarında, toprak işlemenin birincil amacı, toprağın su tutma kabiliyetini ve fidanların yararlanabileceği su kapasitesini artırmaktır. Bu bağlamda, toprakta kök gelişimini de engelleyen geçirimsiz tabakaları kırmak ve toprağı gevşeterek havalanmasını sağlamak gibi yaşama ortamını düzenleyici işlemleri uygulamak toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirici yönde çok önemli etki yapmaktadır. Bu işlemlerin alt ve üst toprak işleme olarak kombine edilmesi, yaz kuraklığında, topraktaki nemin evaporasyonla kaybını azaltarak, vejetasyon döneminde fidanların topraktaki sudan daha uzun süre yararlanmasını temin edecektir (Çepel 1985; Boydak ve Zoralioğlu 1992; Ürgenç 1998; Yahyaoğlu ve Ölmez 2006; Boydak ve Çalikoğlu 2006; Boydak ve Çalışkan 2014).

Kurak bölgelerde yağış mevsiminden önce toprağın derin olarak gevşetilmesi ile suyun depolanması sağlanmakta, dikimden önce yapılacak sığ toprak işleme ile kapilarite kırılarak, evaporasyon yolu ile su kaybı azaltılabilmektedir. Böylece belirli ekolojik koşullarda usulüne uygun toprak işleme, bazı elverişsiz fiziksel toprak özelliklerinin rehabilitasyonu ile eşdeğer olmaktadır (Çepel 1985). Kurak bölgelerde yapılacak ağaçlandırmalar oldukça komplike çalışmaları gerektirir. Bu amaçla en uygun toprak işleme yönteminin belirlenmesi gerekir (Odabaşı ve Boydak 1984). Bu araştırma da kurak alan karakterine sahip Karaman-Ayrancı yöresi ve benzer özelliklere sahip alanlar için farklı toprak işleme yöntemlerinin fidanların yaşama yüzdesi ve gelişimi üzerine etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu çalışmada 12 değişik makineli arazi hazırlığı yöntemi arasından, her 3 tür için yaşama yüzdesi ve fidanların gelişimi üzerine etki eden en uygun yöntem belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Konya Orman Fidanlığında yetiştirilmiş Anamas-Beyşehir orijinli 2+0 yaşlı polietilen (10x22 cm) tüplü Karaçam [*Pinus nigra* Arnold. ssp. *pallasiana* (Lamb. Holmboe.)], Derebucak-Beyşehir orijinli 1+0 yaşlı polietilen (10x22 cm) tüplü Boz Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) ve Derebucak-Beyşehir orijinli 2+0 polietilen (10x22 cm) tüplü Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanları kullanılmıştır.

Deneme alanı, Karaman İli, Ayrancı İlçesi, Akpınar-Çat Toprak Muhafaza Uygulama Proje sahası içerisinde yer almaktadır. Araştırma alanı toplam olarak 30.240 m² büyüklüğünde olup, 37°13'30'' enlemi ile 33°49'48'' boylamı arasında yer almaktadır. Ortalama yükseltisi 1530 m olup hakim bakışı Güneybatıdır.

Kurak bir bölge olan çalışma alanında anakaya kalker, toprak türü orta bünyeli, toprak pH'sı 7.9-8.6 değerleri arasındadır ve kireç durumu %25.89-68.12 değerleri arasında olup, oldukça kireçlidir. Taşlılık %0-25, tuzluluk ise %0.004-0.014 değerleri arasında değişmektedir ve genel anlamda tuzsuz olarak kabul edilebilmektedir.

Karasal iklim özellikleri gösteren Karaman-Ayrancı yöresinde, yıllık ortalama yağış miktarı, Karaman Meteoroloji istasyonu verilerine göre (1960-2013) 327.9 mm ve (1989-1995) 304 mm olarak ölçülmüştür. Deneme alanına en yakın (yaklaşık 23 km) mesafedeki 1110 m rakımlı Ayrancı Meteoroloji İstasyonunun (1989-1995) verilerine göre ortalama yağış 251 mm'dir. Erinc formülüne göre ise bu yöre kurak iklim tipine ve step vejetasyon tipine, girmektedir (Şensoy 2007). Karaman ve Ayrancı Meteoroloji İstasyonları arasında ortalama sıcaklık verileri arasında önemli bir fark bulunmadığı ve genel olarak aylara dağılımında paralellik bulunmaktadır. Ağustos ayında ortalama sıcaklık 22.9 °C olarak ölçülmüştür.

Çalışma alanında, arazi hazırlığında Komatsu D85 A 18 (170 hp) paletli traktör, kazayaksız ikili ve üçlü ripper, MB Trac (90 hp) 4x4 lastik tekerlekli traktör, 2 soklu ripper pulluk, 20 diskli (disk çapı: 510 mm ve disk aralığı: 20 cm) hafif diskaro ve 24 diskli (disk çapı: 660 mm ve disk aralığı: 22 cm) ağır diskaro kullanılmıştır.

Toprak işlemleri 2012 yılının Ekim-Kasım aylarında yapılmıştır. Parsellerde öncelikle ikili ve üçlü riper ile alt toprak işleme yapılmıştır. Tam alanda ilk yağışlardan

sonra hafif veya ağır diskaro ile 2 soklu riper pulluk kullanılarak farklı üst toprak işleme yöntemleri kombine edilerek işlemler uygulanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Deneme alanında yapılan toprak işleme şekilleri

İşlem No	Uygulama Şekli
1	İkili riperle alt toprak işleme
2	İkili riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)
3	İkili riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi
4	İkili riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme
5	İkili riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi
6	İkili riperle alt toprak işleme+Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi+İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme
7	Üçlü riperle alt toprak işleme
8	Üçlü riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)
9	Üçlü riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi
10	Üçlü riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme
11	Üçlü riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi
12	Üçlü riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme

İşlem parsellerinde, 2012 Aralık ayı içinde Karaçam, Toros Sediri ve Boz Ardıç fidanları, normal dikim metodundan farklı olarak, polietilen tüpün altı kesilmiş halde naylon kabı ile birlikte dikilmiştir. Bu denemede fidanların yana doğru saçak kök geliştirmeleri yerine doğrudan toprağın 20-25 cm altından itibaren kazık kök geliştirmelerini teşvik etmek ve aynı zamanda özellikle kurak alanlarda yaz kuraklığının yaşandığı dönem içinde fidanların tüp harcından dışarıya doğru oluşacak hızlı nem akışını engellemek ya da en aza indirmek amacıyla sadece tüplerin alt kısmından bir santimetrelik bölüm kesilerek doğrudan tüpleriyle birlikte dikimler yapılmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine uygun ve üç yinelemeli olarak kurulmuştur. Türler her bir işlem için her bir yineleme 20 fidanla temsil edilmiş olup, toplam 2160 fidan dikilmiştir. Fidanlar, 2 x 3 m aralık-mesafe ile dikilmiştir. Ayrıca parsel aralarına parselleri birbirinden ayırmak için tek sıra olarak yapraklı türler dikilmiştir.

Birinci ve ikinci vejetasyon dönemlerinin sonunda, türlerin yaşama yüzdesi (%), dip çap (mm), fidan boyu (cm) ve son yıla ait sürgün boyu (cm) ölçülmüştür. Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında (SPSS 1998) değerlendirilmiştir. Ölçülen karakterlerin analizleri yapılmadan önce verilerin normallik denetimleri yapılmış ve aşırı değerler uzaklaştırılmıştır. Bu kapsamda

denemeye alınan türler ve uygulanan farklı toprak işleme yöntemleri uygulanan varyans analizleri ve Duncan testi ile karşılaştırılmıştır ($\alpha=0.05$).

BULGULAR

Birinci ve ikinci vejetasyon dönemi sonunda (Aralık 2013 ve Aralık 2014), denemeye alınan Karaçam, Toros Sediri ve Boz Ardıç türleri için, yaşama yüzdesi, fidan boyu, sürgün boyu ve dip çap değerleri arasında farklılıklar saptanmıştır ($p<0.05$) (Tablo 2).

Birinci vejetasyon dönemi sonu en yüksek ortalama yaşama yüzdesi (%90.00) Boz Ardıçta elde edilirken, fidan boyu (13.16 cm) ve sürgün boyu (4.66 cm) bakımından ardıç türü diğer iki türe göre ikinci sırada, dip çap (3.25 mm) bakımından üçüncü sırada yer almaktadır. Fidan boyu (14.56 cm), sürgün boyu (6.43 cm) ve dip çap (4.20 mm) bakımından Toros Sediri en yüksek değere sahip olmuştur. İkinci vejetasyon dönemi sonu ortalama en yüksek yaşama yüzdesi (%88.89) yine Boz Ardıçta elde edilirken, fidan boyu (16.07 cm) bakımından ardıç türü diğer iki türe göre ikinci sırada, sürgün boyu (3.50 cm) ve dip çap (4.79 mm) bakımından üçüncü sırada yer almaktadır. Toros Sediri fidan boyu (19.08 cm) bakımından ortalama en yüksek değere sahip olduğu gibi sürgün boyu (6.83 cm) ve dip çap (6.69 mm) gelişimi bakımından da en iyi performansı göstermiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Türler göre yaşama yüzdesi, fidan boyu, sürgün boyu ve dip çapına ait Duncan testi sonuçları ($p<0.05$)

Yıllar	Tür	Ölçülen karakterler			
		YY	FB	SB	DC
2013	Toros Sediri	89.58a	14.56a	6.43a	4.20a
	Boz Ardıç	90.00a	13.16b	4.66b	3.25c
	Karaçam	82.92b	7.46c	2.55c	3.68b
2014	Toros Sediri	72.78b	19.08a	6.83a	6.69a
	Boz Ardıç	88.89a	16.07b	3.50c	4.79c
	Karaçam	38.89c	13.91c	5.41b	5.86b

YY:Yaşama yüzdesi, FB: Fidan Boyu, SB: Sürgün Boyu, DC: Dip Çap

Tür farkı gözetilmeksizin denemeye alınan işlemler yaşama yüzdeleri bakımından karşılaştırıldığında birinci ve ikinci vejetasyon dönemi sonunda en yüksek ortalama yaşama yüzdesi 12 nolu işlemde (Üçlü riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme), en düşük yaşama yüzdesi ise 1 nolu (İkili riperle alt toprak işleme) ve 5 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi) işlemlerde ortaya çıkmıştır. Birinci vejetasyon dönemi sonunda en iyi fidan boyu, sürgün boyu ve dip çap 6 nolu işlemde (İkili riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme), ikinci vejetasyon

dönemi sonunda 12 (Üçlü riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme) nolu işlemde, en düşük ise 3 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi), 5 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi) ve 9 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi) işlemlerde belirlenmiştir (Tablo 3). Toprak işleme yöntemlerine göre en yüksek ortalamaya sahip işlemlerin aynı grupta yer aldığı ve tamamında üst toprak işleminin yapıldığı, diskaro ve gradoni işlemlerini birleştiren yöntemlerin daha başarılı olduğu dikkat çekmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Toprak işleme yöntemlerine göre yıllar itibarıyla işlemlere ait Duncan testi sonuçları ($p<0.05$)

İşlem	2013				2014			
	YY	FB	SB	DC	YY	FB	SB	DC
1	74.44c	11.33cd	4.20d	3.40d	47.78b	13.46fg	3.54d	5.22c
2	85.56abc	12.21b	5.49b	3.85bc	73.33a	17.53bc	5.99bc	5.89b
3	81.11bc	10.42e	3.27e	3.28d	47.22b	12.11g	3.20d	4.49d
4	87.78ab	12.07bc	5.42b	3.70c	76.11a	16.66cd	5.99bc	5.75b
5	83.89abc	10.25e	3.14e	3.46d	44.44b	13.34fg	3.20d	4.89c
6	88.89ab	14.07a	6.38a	4.28a	77.78a	19.87a	6.58ab	6.51a
7	84.44abc	10.93de	4.30d	3.36d	57.22b	13.14fg	3.77d	4.46d
8	95.56a	12.31b	5.24bc	4.04ab	81.11a	19.11ab	5.48c	6.32a
9	86.67abc	10.53de	3.21e	3.30d	51.67b	14.19ef	3.36d	4.45d
10	95.56a	12.24b	4.81c	4.13a	83.89a	18.62ab	5.98bc	6.42a
11	89.44ab	11.32cd	3.65e	3.69c	75.00a	15.42de	3.81d	5.21c
12	96.67a	13.62a	5.55b	4.15a	86.67a	20.38a	6.72a	6.72a

Türler dikkate alınarak Karaçam fidanları için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, birinci vejetasyon dönemi sonu itibarıyla işlemler arasında ortalama yaşama yüzdeleri, fidan boyu, sürgün boyu ve dip çap bakımından farklılıklar saptanmış, ikinci vejetasyon dönemi sonunda ise yaşama yüzdesi ve fidan boyu gelişimi bakımından işlemler arasında fark çıkmamıştır. Buna karşın sürgün boyu ve dip çap bakımından işlemler arasında farklılıklar bulunmuştur (Tablo 4)

Karaçam fidanları için birinci vejetasyon dönemi sonunda en yüksek yaşama yüzdesinin elde edildiği (%98.33) 8 nolu işlem, en az yaşama yüzdesine (%65.00) sahip olan 1 nolu işlemle kıyasla yaklaşık %34, deneme ortalamasına (%82.92) kıyasla yaklaşık %16 daha fazla yaşama yüzdesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ortalama fidan boyu bakımından işlemler arasında en yüksek ortalama değeri (8.53 cm) gösteren 12 nolu işlem, en düşük ortalama değeri (6.56 cm) gösteren 8 nolu işlemle göre yaklaşık %23 oranında daha fazla fidan boyu geliştirmiştir.

Ortalama sürgün boyu bakımından en fazla sürgün boyu gelişim değerini yapan 7 nolu işlem (3.44 cm), en az boy gelişim değerini gösteren 5 nolu işleme (1.96 cm) göre yaklaşık %43, kendisine en yakın 2 nolu işleme (3.29 cm) göre yaklaşık %4, deneme ortalamasına (2.56 cm) göre yaklaşık %26 oranında daha fazla boylanmıştır. Dip çap bakımından en yüksek değere sahip 10 nolu işlem, en düşük değere sahip 9 nolu işleme göre yaklaşık %19, deneme ortalamasına (3.77 mm) göre yaklaşık %7 oranında daha fazla dip çap geliştirmiştir (Tablo 4). İkinci vejetasyon dönemi sonundaki yaşama yüzdelerinde fark

çıkılmamış olmasına karşın, %26.67-75.00 (7 ve 12 nolu işlemler) arasında değişmektedir. Ortalama sürgün boyu gelişimlerine bakıldığında en yüksek ortalama değeri (7.50 cm) gösteren 6 nolu işlem, deneme ortalamasına (5.45 cm) göre yaklaşık %27, en düşük ortalama değeri (3.03 cm) gösteren 11 nolu işleme göre yaklaşık %24 oranında daha fazla fidan boyu geliştirmiştir. En yüksek ortalama dip çap değerine sahip 12 nolu işlem, en düşük değere sahip 11 nolu işleme göre yaklaşık %28, deneme ortalamasına (5.75 mm) göre yaklaşık %13 oranında daha fazla dip çap geliştirmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Karaçam için yıllar itibarıyla toprak işleme yöntemine göre Duncan testi sonuçları (p<0.05)

İşlem	2013				2014	
	YY	FB	SB	DC	SB	DC
1	65.00e	7.99abc	2.79ab	3.83ab	-	-
2	85.00abcde	8.22ab	2.29a	3.89ab	5.86abc	5.68bc
3	70.00de	7.30bcd	2.33bc	3.97ab	-	-
4	93.33abcd	7.00bcd	2.43bc	3.55bc	6.75ab	5.70bc
5	83.33abcde	6.74cd	1.96c	3.70abc	-	-
6	73.33bcde	6.99bcd	2.00bc	3.90ab	7.50a	5.44bc
7	70.67cde	8.42a	3.44a	3.75abc	4.19cd	4.87c
8	98.33a	6.56d	2.17bc	3.93ab	4.67cd	6.33ab
9	80.00abcde	7.60abcd	2.73abc	3.31c	-	-
10	96.67ab	7.22abcd	2.50bc	4.07a	5.07bc	6.59a
11	83.33abcde	7.18abcd	2.26bc	3.31c	3.03d	4.79c
12	95.00abc	8.53a	2.75abc	4.05a	6.49ab	6.63a

Boz Ardıç fidanları için hem birinci vejetasyon dönemi, hem de ikinci vejetasyon dönemi sonunda toprak işleme yöntemlerine göre yaşama yüzdeleri arasında fark bulunamamıştır. Gerek birinci vejetasyon dönemi, gerekse ikinci vejetasyon dönemi sonunda fidan boyu, sürgün boyu ve dip çap ölçümleri bakımından, denemeye alınan işlemler arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 5). En fazla boy (15.79 cm) gelişimi gösteren 12 nolu işlem (15.79 cm), en düşük değere sahip olan 3 nolu işleme (10.75 cm) kıyasla yaklaşık %32, deneme ortalamasına (13.13 cm) kıyasla yaklaşık %17 daha yüksek bulunmuştur. Ortalama sürgün boyu bakımından (6.58 cm) 6 nolu işlem, kendisine en yakın (6.00 cm) 12 nolu işleme göre yaklaşık %9, en az büyüme yaptığı (2.75 cm) 3 nolu işleme göre yaklaşık %58 daha yüksek bulunmuştur. Deneme ortalamasına (4.65 cm) göre bu fark yaklaşık %29 olmuştur. Ortalama en fazla dip çap gelişimi (3.96 mm) görülen 6 nolu işlem, en az gelişimi yapan 3 nolu işleme (2.38 mm) kıyasla yaklaşık %40, deneme ortalamasına (3.24 mm) kıyasla yaklaşık %18 oranında daha fazla

gelişimi yapmıştır. Bu karakterde görüldüğü üzere, ardıç fidanları en yüksek ortalama dip çap, sürgün ve fidan boyu gelişiminde olduğu gibi yine 6 ve 12 nolu işlemlerde yapmıştır (Tablo 5).

Boz Ardıç için ikinci vejetasyon dönemi sonunda gerçekleştirilen boy ölçümleri bakımından en yüksek değere sahip olan 12 nolu işlem (21.72 cm), en düşük değere sahip olan 3 nolu işleme (12.08 cm) kıyasla yaklaşık %44, deneme ortalamasına (15.97 cm) göre yaklaşık %26 daha fazla gelişim elde etmiştir. Sürgün boyu gelişimi bakımından en fazla sürgün boyuna sahip olan 10 nolu işlem, kendisine en yakın 12 nolu işleme göre %12, en az sürgün boyuna sahip 5 nolu işleme göre %44 daha yüksek fark bulunmuştur. Deneme ortalamasına (3.49 cm) göre bu fark %27 olmuştur. Sürgün boyu gelişiminde ilk iki sırada yer alan 10 ve 12 nolu işlemler, boy büyümesinde de ilk iki sırada yer almıştır. En fazla dip çap gelişimini yapan 10 nolu işlem (6.11 mm), en az yapan 9 nolu işleme (3.66 mm) kıyasla yaklaşık %40, deneme

ortalamasına (4.77 mm) kıyasla ise yaklaşık %22 oranında daha fazla dip çap gelişimi yapmıştır. Bu karakterde görüldüğü üzere, en fazla dip çap gelişimi (6.11 mm) yine sürgün boyu gelişiminde olduğu gibi 10 nolu işlemde gözlenmiştir (Tablo 5). İşlemlere ait ortalama değerler

incelendiğinde iki soklu pullukla gradoni uygulamasının kombine edildiği işlemlerin, diğer işlemlere göre önemli kabul edilebilecek düzeyde üstünlük gösterdikleri dikkat çekmektedir.

Tablo 5. Boz Ardıç için yıllar itibarıyla toprak işleme yöntemlerine göre Duncan testi sonuçları (p<0.05)

İşlem	2013			2014		
	FB	SB	DC	FB	SB	DC
1	12.44b	3.88d	2.92c	13.30fg	2.95c	4.81bc
2	12.81b	5.08c	3.40b	16.37de	3.84b	4.79bc
3	10.75c	2.75e	2.38d	12.08g	2.87c	3.75d
4	14.36a	5.64bc	3.44b	15.59def	4.07b	4.85bc
5	12.46b	3.82d	2.76c	13.95efg	2.65c	4.35c
6	15.39a	6.58a	3.96a	19.05ab	4.03b	5.85a
7	11.49bc	4.10d	2.70cd	13.08fg	2.69c	3.67d
8	12.95b	5.41bc	3.38b	16.82cd	4.09b	5.06b
9	10.96c	2.98e	2.93c	13.78efg	2.73c	3.66d
10	15.14a	5.38bc	3.83a	20.41ab	4.76a	6.11a
11	12.98b	4.18d	3.47b	15.54def	2.97c	4.61bc
12	15.79a	6.00ab	3.70ab	21.72a	4.21a	5.67a

Toros Sediri fidanları için birinci ve ikinci vejetasyon dönemleri sonunda elde edilen verilerde, birinci ve ikinci yılda yaşama yüzdesi bakımından işlemler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Fidan boyu, sürgün boyu ve dip çap bakımından da hem birinci, hem de ikinci vejetasyon dönemi sonunda işlemler arasında istatistiksel olarak farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 6).

Buna göre, birinci vejetasyon dönemi sonunda en fazla yaşama yüzdesine (%98.33) sahip olan 12 nolu işlem, en az yaşama yüzdesine (%68.33) sahip olan 1 nolu işleme kıyasla yaklaşık %31, deneme ortalamasına (%89.58) kıyasla yaklaşık %9 oranında daha fazla yaşama performansı göstermiştir. Boy gelişimi bakımından en yüksek fidan boyuna sahip olan (18.18 cm) 6 nolu işlem, en az boya sahip olan (11.78 cm) 5 nolu işleme göre de %35, deneme ortalamasına (14.45 cm) göre %21 daha yüksek bulunmuştur. En yüksek ortalama sürgün boyu değerine sahip (9.54 cm) 6 nolu işlemin, deneme ortalamasına (6.35 cm) göre oransal farkı %33, en düşük ortalama sürgün boyu değerini içeren (3.70 cm) 5 nolu işleme göre oransal farkı %61 olarak bulunmuştur. Dip çap bakımından en yüksek ortalama değeri gösteren 6 nolu işlem (4.89 mm), en düşük ortalama değeri gösteren 7 nolu işleme (3.65 mm) göre yaklaşık %25, deneme ortalamasına (4.17 mm) göre yaklaşık %15 oranında daha fazla dip çap gelişimi

yapmıştır. En yüksek ortalama dip çap değerine sahip olan 6 nolu işlemin, aynı zamanda fidan boyu ve sürgün boyu bakımından en yüksek değere sahip işlem olduğu dikkat çekmektedir (Tablo 6).

İkinci vejetasyon dönemi sonunda ortalama en fazla yaşama yüzdesine (%93.33) sahip olan 10 ve 8 nolu işlemler, deneme ortalamasına (%72.78) göre yaklaşık %22, en az yaşama yüzdesine (%43.33) sahip olan 1 nolu işleme kıyasla yaklaşık %54 daha fazla yaşama yüzdesine sahip olmuştur. Boy gelişimi bakımından (24.75 cm) 8 nolu işlem kendisine en yakın 6 nolu işleme göre %6, en az büyüyen (12.39 cm) 5 nolu işleme göre de %50 daha yüksek bulunmuştur. Deneme ortalamasına (18.09 cm) göre bu fark yaklaşık %27 olarak tespit edilmiştir. Dip çap bakımından en yüksek ortalama değeri gösteren 12 nolu işlem (7.86 mm), en düşük ortalama değeri gösteren 7 nolu işleme (5.34 mm) göre yaklaşık %32, deneme ortalamasına (6.51 mm) göre yaklaşık %17 oranında daha fazla fidan dip çap geliştirmiştir. En yüksek dip çap değerinin yer aldığı 12 (7.86 mm) ve 6 (7.72 mm) nolu işlemlerin aynı zamanda sürgün boyu bakımından en yüksek değere sahip işlemlerle aynı olması dikkat çekmektedir (Tablo 6). Poşetli dikilen fidanlarda, en yüksek değere sahip olan işlemlerin gradoni teras ile kombine edilmiş olan işlemler olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6. Toros Sediri için yıllar itibarıyla toprak işleme yöntemlerine göre Duncan testi sonuçları (p<0.05)

İ	2013				2014			
	YY	FB	SB	DC	YY	FB	SB	DC
1	81.67ab	12.78f	5.91cd	3.68e	43.33c	14.91de	4.99d	5.94def
2	90.00ab	15.96cd	8.20b	4.20cd	85.00a	21.05bc	8.15abc	7.07bc
3	83.33ab	12.50f	4.55ef	3.70e	45.00c	13.05de	3.96d	5.86ef
4	91.67ab	15.27cd	8.29b	4.08cde	85.00a	19.44cd	7.17c	6.61cd
5	81.67ab	11.78f	3.70e	3.94de	46.67c	12.39e	4.20d	5.88ef
6	95.00ab	18.18a	9.54a	4.89a	91.67a	23.27ab	8.89a	7.72ab
7	95.00ab	12.33f	5.12de	3.65e	61.67bc	13.95de	5.05d	5.34f
8	95.00ab	17.65ab	8.25b	4.80a	93.33a	24.75a	7.35c	7.54ab
9	88.33ab	12.74f	3.89e	3.69e	55.00c	15.50ef	4.22d	5.54ef
10	96.67ab	14.47de	6.59c	4.47abc	93.33a	19.70cd	7.88bc	6.64cd
11	91.67ab	13.38ef	4.38de	4.25bcd	81.67ab	16.41de	5.26d	6.16de
12	98.33a	16.39bc	7.80b	4.69ab	91.67a	22.69abc	9.47a	7.86a

TARTIŞMA VE SONUÇ

Denemeye alınan işlemlerde, yaşama yüzdesi bakımından Karaçam, Toros Sediri ve Boz Ardıç türleri ile uygulanan işlemler karşılaştırıldığında birinci vejetasyon dönemi sonu itibarıyla türler arasında ve işlemler arasında farklılık ortaya çıkmıştır. İkinci vejetasyon dönemi sonunda da bu karakter bakımından gerek türler, gerekse işlemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu durumda ağaçlandırma çalışmalarında yüksek yaşama yüzdesi elde etmek için dikilecek türe göre farklı toprak işleme yönteminin uygulanması gerekmektedir.

Denemeye alınan türler, işlem farkı gözetmeksizin yaşama yüzdeleri bakımından karşılaştırıldığında, Boz Ardıçın birinci ve ikinci vejetasyon dönemi sonunda (%78.33-98.33) yüksek yaşama oranını sürdürmesi, Karaçamın ikinci yılda ilk yıla göre yaşama oranının %50'den fazla düşmesi en dikkat çekici sonuç olmuştur.

Türler itibarıyla denemeye alınan işlemleri karşılaştırdığımızda, Karaçamda yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, birinci vejetasyon dönemi sonu itibarıyla işlemler arasında, ortalama yaşama yüzdeleri, boy gelişimi, sürgün boyu ve dip çap bakımından önemli farklılıklar saptanmıştır. İkinci vejetasyon dönemi sonunda ise yaşama yüzdesi ve ortalama boy gelişimi bakımından işlemler arasında fark çıkmamıştır. Buna karşın sürgün boyu ve dip çap bakımından işlemler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Yaşama yüzdesi birinci yılda %82.92 bulunurken, ikinci yılda %38.89 oranına kadar düşmüştür. İlk iki vejetasyon dönemi sonu

itibarıyla yaşama yüzdesi bakımından en yüksek ortalama değerlerin elde edildiği 2 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)), 4 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme), 8 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)), 10 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme) ve 12 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme) işlemler aynı zamanda ikinci yılda da ortalama boy, sürgün boyu ve dip çap bakımından da ön plana çıkan işlemlerdir.

En yüksek ortalamanın görüldüğü işlemlerin tamamında üst toprak işleminin yapıldığı, diskaro ile gradoni işlemlerini birleştiren yöntemlerin daha başarılı olduğu dikkat çekmektedir. Buna göre denemenin kurulduğu yöre ve çevresinde Karaçam ile yapılacak ağaçlandırmalarda yüksek yaşama oranı ve gelişim için ekonomik ve uygulanabilir olmaları nedeniyle 2 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)) ve 8 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)) işlemler uygulanmalıdır.

Eskişehir-Musaözü (940 m) ve Eskişehir-Karasakal (1100 m) yörelerinde gerçekleştirilen iki farklı bilimsel

araştırmada (Zoralioğlu 1990; Boydak ve Zoralioğlu 1992), üst toprak işleme yapılan yöntemlerin daha başarılı olması, Karaman-Ayrancı yöresinde yürütülen bu araştırma sonuçları ile alt toprak işlemeden sonra üst toprak işleminin yapılmasının gerekliliği bakımından benzerlik göstermektedir.

Toros Sediri için hem birinci, hem de ikinci vejetasyon dönemi sonunda yaşama yüzdesi, fidan boyu, sürgün boyu ve dip çap gelişimi bakımından denemeye alınan işlemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. İşlemler yaşama yüzdesi bakımından karşılaştırıldığında, Sıralamaları değişmiş olsa da en yüksek yaşama oranı 10 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme), 8 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)), 12 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme), 6 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme), 4 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme) ve 2 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)) işlemlerde ortaya çıkmıştır. Fidan boyu, sürgün boyu ve dip çap bakımından da büyüklük sıraları değişmekle birlikte en iyi performans yine bu işlemlerde elde edilmiştir. Bu sonuca göre, deneme alanı ve çevresinde Toros Sediri ile yapılacak ağaçlandırmalarda ekonomik durum ve teknik alt yapı göz önünde bulundurularak bu işlemlerden herhangi biri tercih edilebilir. Ekonomik ve uygulanabilir olmaları nedeniyle Toros Sediri ile kurak ve yarı kurak alanlarda yapılacak ağaçlandırmalarda 2 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)) ve 8 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)) işlemler kullanılmalıdır.

Boz Ardıçta birinci ve ikinci vejetasyon dönemi sonunda yaşama yüzdesi bakımından işlemler arasında istatistiksel

olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır. Ancak fidan boyu, sürgün boyu ve dip çap bakımından işlemler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Boz Ardıç'ta fidan boyu, sürgün boyu ve dip çap bakımından sıralamaları değişmiş olsa da 12 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme), 10 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme), 6 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + Ağır diskaro ile toprağın disklenerek işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme), 8 nolu (Üçlü riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)), 2 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)) ve 4 nolu (İkili riperle alt toprak işleme + Hafif diskaro ile üst toprağın işlenmesi + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme)) işlemler en yüksek performans gösteren işlemler olmuştur. Bu nedenle deneme alanı ve çevresinde Boz Ardıç türü ile yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında büyüme ve gelişme özellikleri bakımından yüksek performans gösteren işlemlerden herhangi biri kullanılabilir.

Boz Ardıç ekstrem iklim ve toprak özelliklerine sahip kurak alanlarda ormansızlaşma sürecinde alanı en son terk eden kanaatkar türlerin başında gelmektedir. Aynı zamanda bu tür yatay ve dikey doğal yayılış alanının çok geniş olması nedeniyle plastitesi yüksek olan bir türdür (Pamay 1955; Gülcü ve Gültekin 2005; Gültekin ve Gülcü 2006). Bu nedenle Ekonomik ve kolay uygulanabilir olmaları nedeniyle 2 (İkili riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)) nolu ve 8 (Üçlü riperle alt toprak işleme + İki soklu riper pullukla (Gradoniler şeklinde) toprak işleme (Tek sürüm)) nolu işlemler önerilebilir.

Kurak alan niteliklerini taşıyan Karaman-Ayrancı yöresinde yapılan denemede, alt ve üst toprak işleme sonbaharda yapılmış ve hemen arkasından sonbahar dikiminin avantajlarından da yararlanmak amacıyla dikimleri gerçekleştirilmiştir. Bu sayede fidanlar vejetasyon dönemi sona ermeden ilk kök gelişimlerini yaptıktan sonra kışı uyku halinde geçirerek, ilkbahar

geldiğinde zaman kaybetmeden gelişmeye başlamış ve yaz sıcaklığı toprağı kurutuncaya kadar mevcut toprak neminden yararlanmış olacaktır (Ürgeç ve Çepel 2001). Hangi türle olursa olsun kurak alan koşullarında alt toprak işleme ilkbaharda ya da sonbaharda toprağın tavad olduğu herhangi bir dönemde yapılabilir. Ancak çift soklu pullukla yapılacak gradoni terasların mutlaka dikim öncesinde uygulanmasına özen gösterilmelidir. Yine kuraklığın hüküm sürdüğü alanlarda sonbahar dikimleri tercih edilmelidir. Çünkü sonbaharda yapılan dikimlerde fidanlar erken kök faaliyetine başlayarak kök gelişimini daha erken yaparak, toprağın neminden daha uzun süre yararlanabilecektir. Böylece fidanların hem tutma başarısında ve hem de gelişimlerinde artış olacaktır. Yapılan denemedeki üç türün orijinleri değiştirildiğinde ölçülen karakterler bakımından performans sıralamalarının değişebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle en kısa zamanda deneme alanı ve çevresi ile benzer yetiştirme ortamı özelliklerine sahip alanlar için uygun türlerle orijin denemelerinin başlatılması uygun olacaktır.

Öte yandan her üç türe ait tüplü fidanlar, polietilen tüpleri çıkarılmadan yalnız tüp altından bir santimetrelik kısmı kesildikten sonra dikilmelerine rağmen özellikle Toros Sediri ve Boz Ardiç'ta ikinci vejetasyon dönemi sonunda yaklaşık %70-90 arasında değişen oranlarda yaşama yüzdesi elde edilmiştir. Bu sonuç denemenin kurulduğu kurak bir alan için oldukça iyimser ve kabul edilebilir bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle iş maliyet analizleri yapıldıktan sonra ekonomik olması durumunda tüpleriyle birlikte yalnız tüp altları kesilerek dikim yapılması düşünülebilir. Ancak, ayrışma zorluğu ile toprağı ve çevreyi kirletme durumu göz önünde bulundurularak fidanların polietilen tüplerde değil daha kolay ayrışma özelliğine sahip ve çevreyi kirletmeyecek hammaddeden üretilmiş tüplerde yetiştirilmesi gerekir. Tüplü fidanların tüpleriyle birlikte toprağı gömülmesi, hem iş kolaylığı hem de tüplerin çıkarılması sırasında tüp harcının dağılması ve buna bağlı olarak fidan köklerine verilecek zararın da en aza indirilmesi bakımından önemlidir. Yine özellikle kurak ve yarı kurak alanlarda fidanların tüpleriyle birlikte yalnız alt kısmı kesilerek dikilmesi, fidanların ilk yıldan itibaren kazık köke teşvik edilmesini, köklenmenin doğrudan 20-25 cm derinden başlamasını ve dolayısıyla

yaz başlarında görülecek kuraklığın olumsuz etkilerine karşı olumlu bir tedbir olarak düşünülebilir. Keza bu şekilde dikilen fidanlar özellikle ilk yıllarda tüp nedeniyle toprağın ilk 20 cm'lik üst bölgesinde yan kök gelişimi yapamayacaklardır. Kaldı ki, yapılan bazı araştırmalara göre, fidan kalitesini ve fidanların arazi performanslarını olumlu yönde etkileyen, biyolojik olarak dönüştürülebilir kağıttan imal edilmiş kap tipleri de önerilmektedir (Tsakaldimi ve ark. 2005; Bilgin 2010). Bu nedenle kurak ve yarı kurak alan ağaçlandırmaları için arazi koşullarında fidanların performansını artırarak kuraklığa uyumunu kolaylaştıracak, kazık ve kılcal kök gelişimini teşvik edebilecek, doğaya uygun fidan yetiştirme kabı veya tüp çeşitleri araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim (2005) Çölleşme ile mücadele Türkiye ulusal eylem programı, Birleşmiş Milletler çölleşme ile mücadele sözleşmesi, çölleşme ile mücadele ulusal koordinasyon birimi. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları, No: 250, ISBN 975-7347-51-5, Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara
- Anonim (2013) Çölleşme ve erozyonla mücadelede çalışma grubu, Ormanlık ve Su Şurası 21-23 Mart 2013, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Sorumlu Birim Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, İnternet erişim tarihi: 23/09/2015, <http://sura.ormansu.gov.tr/sura/files/raporlar/gruplar/Cg7Cem18Subat.pdf>, Ankara
- Boydak M, Zoralioğlu T (1992) Eskişehir-Karasakal yöresi yarı kurak alanların ağaçlandırılmasında makineli arazi hazırlığı yöntemleri üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi (JFFIU), Seri No: A, Cilt: 42, Sayı: 2
- Boydak M, Çalikoğlu M (2006) Yarı kurak alan ağaçlandırmalarında arazi hazırlığının teknik esasları, Türkiye'de yarı kurak bölgelerde yapılan ağaçlandırma ve erozyon kontrolü uygulamalarının değerlendirilmesi. 7-10 Kasım 2006 Çalıştayı Bildiri Özeti, Ankara
- Boydak M, Çalışkan S (2014) Ağaçlandırma (Tohum, ağaç ıslahı, fidanlık, doğaya yakın ormancılık, alan hazırlığı, ekim, dikim, yarı kurak, kurak alanlar, endüstriyel ağaçlandırmalar, karstik alanlar, özel nitelikli ağaçlandırmalar), Ogem-Vak. İstanbul
- Bilgin S (2010) Tüplü ve kaplı fidan kullanımının fidanlık ve arazide fidan gelişimine etkileri. Çölleşme ile Mücadele Sempozyumu (17-18 Haziran 2010 Çorum), Tebliğler Kitabı, s. 452-459, Ankara
- Çepel N (1985) Ağaçlandırma çalışmalarında uygulanan arazi hazırlığına ilişkin mekanizasyonun ekolojik sonuçları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt: 35, Sayı: 1, İstanbul
- FAO (1963) Tree planting practices for arid zones. food and agriculture organization of The United Nation, Rome
- FAO (1989) Arid zone forestry. aguide for field technicians, 92-5-102809-5, FAO, Rome

- Gülcü S, Gültekin HC (2005) Göller yöresi boylu Ardıç (*Juniperus excelsa* Bieb.) orijinlerinin morfolojik fidan kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması. Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi Dergisi, No: 6, s.121-127, Artvin
- Gültekin HC, Gülcü S, Gültekin ÜG (2006) Boylu Ardıç'ta (*Juniperus excelsa* Bieb.) boş tohumların ayrılması ve tohumları sınıflandırmanın çimlenme yüzdesine etkileri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 56, Sayı: 1, s. 197-212, İstanbul
- Odabaşı T, Boydak M (1984) Güney Anadolu Projesinde (GAP) ormancılığın yeri ve katkıları. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, seri B, Cilt:34, Sayı: 3, İstanbul, Dördüncü Baskı, Kaan Kitapevi, Eskişehir
- Özkan K (2001) Eğirdir Gölü Havzası'nın kuraklık etüdü ve Tarım-Ormanlık açısından değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı:2, ISSN:1302-7085, Sayfa:75-96, Isparta
- Pamay B (1955) Türkiye Ardıç türleri ve yayılışları. İstanbul Üniversitesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 1, s. 91-112, İstanbul.
- SPSS Inc (1998) SPSS for Windows. Released 10.0, SPSS Inc., Chicago, IL., USA
- Şensoy S (2007) Türkiye iklimi, iklim sınıflandırmaları, uzun yıllık Türkiye iklim verilerinin değerlendirilmesi. Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesi, <http://www.meteor.gov.tr/2005/genel/iklim/turkiyeiklimi.htm> Erişim tarihi : 06.02.2012, Ankara
- Tsakaldimi M, Zagas T, Tsitsoni T, Ganatsas P (2005) Root morphology, stem growth and field performance of seeding two Mediterranean evergreen oak species raised in different container types. Plant and Soil, 278, 85-93
- Ürgenç S (1998) Ağaçlandırma tekniği. Yenilenmiş ve Genişletilmiş İkinci Baskı İstanbul Üniversitesi Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Rektörlüğü Yayın No: 3994, Orman Fakültesi Yayın No:441, ISBN:975-404-446-5, İstanbul
- Ürgenç S, Çepel N (2001) Ağaçlandırma için tür seçimi, tohum ekimi ve fidan dikiminin pratik esasları. Tema Yayınları No:33, Safa Tanıtım Matbaacılık Ltd. Şti, İstanbul
- Yahyaoğlu Z, Ölmez Z (2006) Ağaçlandırma tekniği. Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi, Yayın No: 2, Artvin
- Zoralioğlu T (1990) Eskişehir yöresi kurak ve yarı kurak alanları ağaçlandırılmasında uygulanabilecek makineli arazi hazırlığı yöntemlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 149, s.1-182, (Yenilik Basımevi-İstanbul), İzmit